

## (19)대한민국특허청(KR)공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. 6

H01L 23/48

출원번호	10-2001-0039479
출원일자	2001년07월03일
공개번호	특2003-0003566
공개일자	2003년01월10일
대리인	운동열
	이선희
발명자	권진오
	김희석
	손영삼
	채수태
출원인	삼성전자 주식회사
심사청구	없음
발명의명칭	리드프레임과 그 제조 방법 및 그를 이용한 반도체 칩 패키지



도약

본 발명은 리드프레임과 그 제조 방법 및 반도체 칩 패키지에 관한 것이다. 본 발명에 따른 리드프레임과 그를 이용한 반도체 칩 패키지는 내부리드의 와이어 본딩되는 부분에 은 도금막이 형성되어 있고, 외부리드에 니켈 도금막과 팔라듐 도금막이 적층되어 도금된 것을 특징으로 한다. 그리고, 본 발명의 리드프레임 제조 방법은 (a) 내부리드와 외부리드를 구비하는 리드프레임을 제공하는 단계와, (b) 리드프레임의 외부리드에 니켈막과 팔라듐막을 순차적으로 적층 형성하는 외부리드 도금단계와, (c) 내부리드의 와이어 본딩 부분에 은 도금막을 형성하는 내부리드 도금단계를 포함하는 것을 특징으로 한다. 이에 따르면, 리드프레임의 내부리드에서 본딩와이어와의 결합력이 증가되어 제품의 물리적, 전기적 품질 안정성을 높일 수 있다. 또한, 리드프레임의 외부리드에 납을 사용하지 않아서, 인체에 유해한 납의 사용을 피할 수 있다.



대표도

도. 4



색인어

리드프레임, 내부리드, 외부리드, 도금, 선도금(PPF: Pre Plated Frame)



## 명세서

### ※ 도면에 대한 간단한 설명

도 1은 종래 기술에 따른 반도체 칩 패키지의 단면도,

도 2는 다른 종래 기술에 따른 반도체 칩 패키지의 단면도,

도 3은 금, 백금, 팔라듐의 거래 시세변화를 나타낸 그래프,

도 4는 본 발명에 따른 반도체 칩 패키지의 단면도이다.

### \* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 \*

10: 반도체 칩 패키지20: 반도체 칩

30: 리드프레임31: 다이패드

32: 내부리드33: 외부리드

40: 본딩와이어50: 패키지 몸체

60: 니켈 도금막70: 팔라듐 도금막

80: 은 도금막

### ※ 발명에 대한 상세한 설명

#### ※ 발명의 목적

##### \* 발명이 속하는 분야의 종래기술

본 발명은 반도체 칩 패키지와 그에 이용되는 리드프레임에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 반도체 칩을 지지하고 그 반도체 칩을 외부와 전기적으로 연결시키는 리드프레임과 그 제조 방법 및 그를 이용한 반도체 칩 패키지에 관한 것이다.

반도체 칩 패키지(semiconductor chip package) 제조에 있어서 리드프레임(lead frame)은 반도체 칩을 지지하고 외부와 전기적으로 연결시키기 위한 수단으로서 널리 사용된다. 리드프레임은 내부리드와 외부리드를 포함하며 내부리드가 와이어 본딩(wire bonding)을 통하여 반도체 칩과 전기적으로 연결되고, 외부환경에 노출되는 외부리드가 외부 실장기판에 실장된다. 이와 같은 리드프레임은 내부리드와 본딩 와이어(bonding wire)의 강한 결합력 및 외부환경으로부터의 외부리드 보호 및 도전성 향상을 위하여 도금막을 구비하고 있는 것이 일반적이다. 대표적인 종래의 리드프레임으로는 내부리드에 은 도금막이 형성되고, 외부리드에 주석-납 합금의 도금막이 형성된 리드프레임이 잘 알려져 있다.

도 1은 종래 기술에 따른 반도체 칩 패키지의 단면도이다.

도 1에 도시된 종래 기술에 따른 반도체 칩 패키지(110)는 칩 실장을 위한 다이패드(131)와 그로부터 이격되어 형성된 내부리드(132) 및 그 내부리드와 일체형으로 형성된 외부리드(133)를 포함하는 리드프레임(130)을 이용한다. 이

반도체 칩 패키지(110)는 다이패드(131)의 상부에 반도체 칩(120)이 실장되어 지지되고, 그 반도체 칩(120)과 내부리드(132)가 본딩 와이어(40)로 와이어 본딩되어 전기적으로 연결된 구조를 갖는다. 반도체 칩(120), 본딩 와이어(140), 내부리드(132)는 패키지 몸체(150)로 봉지되어 외부의 화학적 및 물리적 환경으로부터의 보호된다. 그리고, 패키지 몸체(30)로부터 노출되는 외부리드(133)는 실장에 적합한 소정의 형태로 절곡된다. 여기서, 리드프레임(130)은 구리(Cu) 계열 또는 철(Fe) 계열로 이루어지며 와이어 본딩이 이루어지는 내부리드(132)에는 도금막(180)이 형성되어 있고, 외부리드(133)에 주석-납 합금(Sn-Pb Alloy) 도금막(190)이 형성되어 있다.

전술한 바와 같은 종래 기술에 따른 반도체 칩 패키지는 내부리드에 은 도금막이 형성되어 본딩 와이어와의 결합이 강하게 이루어질 수 있으며, 주석-납 합금 도금막이 형성되어 있어서 외부환경으로부터 외부리드를 보호하고 도전성을 향상시킬 수 있는 장점을 가지고 있다. 특히, 주석-납 합금 도금막을 형성할 때 사용되는 납은 금속학적으로 액상선의 조절이 용이하고 합금 형성이 간단하며 내식성이 좋고 경제적인 측면에서 우수하다. 그러나, 납은 강한 독성을 가지고 있기 때문에 규제를 받아 그 적용 범위가 축소되어 가고 있는 실정이다. 또한, 은 도금막을 형성하기 위한 도금 공정이 리드프레임 제작단계에서 요구되고 주석-납 합금 도금막을 형성하기 위한 도금 공정이 패키지 조립이 완료된 후에 요구되기 때문에 공정이 단순하지 않다. 이러한 실정에 있어서 제안된 방안의 하나로서 리드프레임 전체에 팔라듐 도금막을 형성한 리드프레임을 이용한 반도체 칩 패키지가 알려져 있다.

도 2는 다른 종래 기술에 따른 반도체 칩 패키지의 단면도이다.

도 2에 도시된 종래의 반도체 칩 패키지(210)는 전술한 종래 예와는 달리 리드프레임(230) 전체에 니켈(Ni) 도금막(260)과 팔라듐(Pd) 도금막(270)이 형성되어 있다. 즉, 다이패드(231)에 실장된 반도체 칩(220)과 와이어 본딩되는 내부리드(232)나 패키지 몸체(250)의 외부로 노출된 외부리드(233) 모두에 니켈 및 팔라듐 도금막(260, 270)이 형성된 구조이다. 여기서, 리드프레임(230)은 각 도금막들(260, 270)이 리드프레임 제작 단계에서 전된 도금에 의해 미리 형성된 것으로서, 선도금 프레임(PPF; Pre-Plated Frame)이라고도 한다.

이와 같이 팔라듐 도금막을 갖는 리드프레임은 인체에 유해한 납을 함유하지 않아서 전술한 종래 기술에 따른 반도체 칩 패키지가 갖는 문제점을 해결할 수 있다. 또한, 리드프레임 제조 단계에서 내부리드와 외부리드를 포함하여 리드프레임 전체에 도금막을 미리 형성시키므로 반도체 칩 패키지 제조 후에 별도로 외부리드에 도금막을 형성하는 도금 공정이 필요하지 않다.

구 분	은 도금막 와이어 인장강도	팔라듐 도금막 와이어 인장강도
최소값(g)	6.80	4.50
최대값(g)	9.00	8.50
평균값(g)	7.81	6.90
건본 수(개)	200	200

그러나, 팔라듐은 표 1에 나타난 바와 같이 은 도금막(60)에 비해 본딩 와이어와(40)의 결합력이 약하여 와이어 인장강도가 떨어지는 문제점이 있다. 또한, 팔라듐은 세계적으로 원산지가 한정되어 있고, 사용분야의 확대에 따라 그 가격이 도 3의 금, 백금, 팔라듐의 거래 시세변화를 나타낸 그래프에 나타난 바와 같이, 가격이 높고 변동이 심하여 팔라듐 도금막으로 제작된 리드프레임의 제조 공정이 높은 문제점이 있다.

#### ❖ 기술적 과제

본 발명의 목적은 본딩 와이어와의 결합력 증가와 동시에 주석-납 합금을 사용하지 않는 리드프레임과 그 제조 방법 및 그를 이용한 반도체 칩 패키지를 제공하는 데에 있다.

#### ❖ 발명의 구성 및 작용

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 리드프레임은, 내부리드와 외부리드를 포함하는 리드프레임에 있어서, 내부리드의 와이어 본딩되는 부분에는 은 도금막이 형성되어 있고, 외부리드에 니켈 도금막과 팔라듐 도금막이 적층되어 도금된 것을 특징으로 한다.

또한, 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 리드프레임 제조 방법은, (a) 내부리드와 외부리드를 구비하는 리드프레임을 제공하는 단계와, (b) 리드프레임의 외부리드에 니켈막과 팔라듐막을 순차적으로 도금하는 외부리드 도금 단계와, (c) 내부리드의 와이어 본딩 부분에 은 도금막을 형성하는 내부리드 도금단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

그리고, 전술한 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 반도체 칩 패키지는, 복수의 본딩패드가 형성된 반도체 칩과, 그 반도체 칩과 본딩 와이어로 와이어 본딩되는 내부리드와, 반도체 칩과 내부리드 및 본딩 와이어를 봉지시키는 패키지 몸체, 및 내부리드와 일체형으로 형성되어 패키지 몸체의 외부로 노출되는 외부리드를 구비하는 반도체 칩 패키지에 있어서, 내부리드의 와이어 본딩되는 부분에는 은 도금막이 형성되어 있고, 외부리드에 니켈 도금막과 팔라듐 도금막이 적층되어 도금된 것을 특징으로 한다.

이하 첨부 도면을 참조하여 본 발명에 따른 리드프레임과 제조 방법 및 그를 이용한 반도체 칩 패키지를 보다 상세하게 설명하고자 한다.

도 4는 본 발명에 따른 반도체 칩 패키지의 단면도이다.

도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 반도체 칩 패키지(10)는 기본적으로 일체형으로 형성된 다이패드(31)와 내부리드(32) 및 외부리드(33)를 포함하고 있으며, 니켈 도금막(60)과 팔라듐 도금막(70)이 외부리드(33) 전체에 형성되어 있고 와이어 본딩이 이루어지는 내부리드(32) 부분에는 은 도금막(80)이 형성되어 있는 리드프레임(30)을 가지고 있다.

다이패드(31) 상에 실장된 반도체 칩(20)은 본딩 와이어(40)로 내부리드(32)와 전기적으로 연결되어 있다. 이때 본딩 와이어(40)는 내부리드(32)의 은 도금막(80)에 접합되어 있다. 그리고, 반도체 칩(20)과 본딩 와이어(40) 및 내부리드(32)는 에폭시 성형 수지(EMC; Epoxy Molding Compound)와 같은 성형 수지로 형성된 패키지 몸체(50)에 의해 봉지되어 외부의 물리적 및 화학적 환경으로부터의 신뢰성이 확보되고 있다. 패키지 몸체(50) 외부로 노출된 외부리드(33)는 니켈 도금막(60)과 팔라듐 도금막(70)으로 덮여져 외부와 차단된다.

위에 소개한 바와 같이 본 발명에 따른 반도체 칩 패키지 및 그에 이용되는 리드프레임은 와이어 본딩이 이루어지는 내부리드 부분에는 은 도금막을 가지고 있어서 본딩 와이어와의 결합력이 팔라듐 도금막 상에 와이어 본딩이 이루어지는 종래의 반도체 칩 패키지에 비하여 우수하다. 또한, 외부리드에 팔라듐 도금막을 형성함으로써 독성이 강한 납의 사용이 필요없다.

전술한 본 발명의 리드프레임은 리드 프레임 제작 단계에서 리드프레임 외부리드를 니켈과 팔라듐으로 순차적으로 도금하여 니켈 도금막과 팔라듐 도금막을 형성하고, 내부리드의 와이어 본딩되는 부분에는 은을 부분적으로 도금하여 제조될 수 있다.

한편, 본 발명의 반도체 칩 패키지는 실시예로 리드프레임의 외부리드가 최종적으로 팔라듐 도금막이 형성된 것을 소개하고 있으나 이에 한정되지 본 발명의 기술적 중심 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 예컨대 외부리드에 팔라듐이 아닌 다른 재질의 도금막, 예컨대 금 도금막이 사용될 수도 있고, 팔라듐을 모재로 하는 팔라듐 합금이나 금을 모재로 하는 금 합금 등으로 이루어진 도금막이 형성될 수도 있다.

#### ※ 발명의 효과

이상과 같은 본 발명에 의한 리드프레임과 제조 방법 및 그를 이용한 반도체 칩 패키지에 따르면, 내부리드와 본딩 와이어와의 결합력이 강하여 반도체 칩 패키지의 물리적, 전기적 품질 안정성을 높일 수 있다. 또한, 리드프레임의 외부리드의 도금에 인체에 유해한 납의 사용을 피할 수 있다. 더욱이, 리드프레임 전면이 아닌 외부리드에만 팔라듐이 도금되어 팔라듐 전면 도금된 리드프레임에 비하여 제조 비용이 감소될 수 있다.



#### 청구의 범위

##### 청구항 1:

내부리드와 외부리드를 포함하는 리드프레임에 있어서, 상기 외부리드 전면에 니켈 도금막이 형성되어 있고, 상기 니켈 도금막 전체에 팔라듐 도금막과 금 도금막 중의 어느 하나가 형성되어 있으며, 상기 내부리드의 와이어 본딩되는 부분에는 은 도금막이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 리드프레임.

청구항 2:

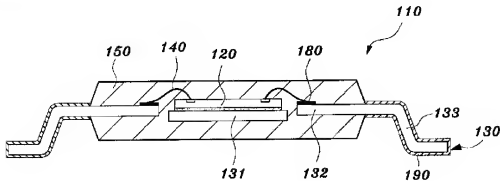
(a) 내부리드와 외부리드를 구비하는 리드프레임을 제공하는 단계와, (b) 리드프레임의 외부리드에 니켈막과 팔라듐막을 순차적으로 적층 형성하는 외부리드 도금단계와, (c) 내부리드의 와이어 본딩 부분에 은 도금막을 형성하는 내부리드 도금단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 리드프레임 제조 방법.

청구항 3:

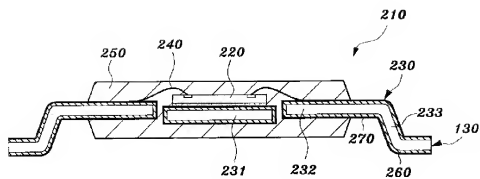
복수의 본딩패드가 형성된 반도체 칩과, 그 반도체 칩과 본딩 와이어로 와이어 본딩되는 내부리드와, 반도체 칩과 내부리드 및 본딩와이어를 봉지시키는 패키지 몸체, 및 내부리드와 일체형으로 형성되어 패키지 몸체의 외부로 노출되는 외부리드를 구비하는 반도체 칩 패키지에 있어서, 내부리드의 와이어 본딩되는 부분에는 은 도금막이 형성되어 있고, 외부리드에 니켈 도금막과 팔라듐 도금막이 적층되어 형성된 것을 특징으로 하는 반도체 칩 패키지.



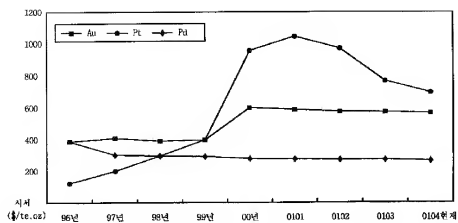
도면 1



도면 2



도면 3



도면 4

